

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 04-252287

(43) Date of publication of application : 08.09.1992

(51) Int.Cl.

C09K 3/16  
C08K 5/55  
C08L 79/08  
C09K 3/18  
C09K 3/18

(21) Application number : 03-025438

(71) Applicant : TOYOB0 CO LTD  
BORON INTERNATL:KK

(22) Date of filing : 26.01.1991

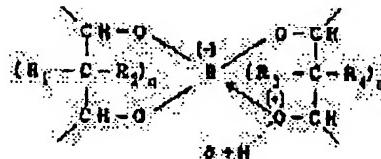
(72) Inventor : KUZE KATSURO  
TAHODA TADASHI  
HAMANAKA HIROYOSHI

## (54) ANTISTATIC AGENT

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an antistatic agent useful for films, sheets, etc., readily showing antistatic effects, having excellent stability, comprising an electron transfer type bonded material, a reaction product of a specific polyamino compound and a semipolar organic boron compound.

**CONSTITUTION:** The objective antistatic agent comprising an electron transfer type bonded material obtained by reacting (A) a polyamino compound containing plural basic nitrogens in the main chain and/or side chain, composed of an adduct of polyethyleneimine with ethylene oxide with (B) a semipolar organoboron compound containing an atomic group shown by the formula (R<sub>1</sub> to R<sub>3</sub> are H, lower alkyl, lower alkoxy or lower alkoxy lower alkyl; n is 0 or 1).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

PAT-NO: JP404252287A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04252287 A  
TITLE: ANTISTATIC AGENT  
PUBN-DATE: September 8, 1992

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KUZE, KATSURO  
TAHODA, TADASHI  
HAMANAKA, HIROYOSHI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOB0 CO LTD	N/A
KK BORON INTERNATL	N/A

APPL-NO: JP03025438

APPL-DATE: January 26, 1991

INT-CL (IPC): C09K003/16, C08K005/55, C08L079/08, C09K003/16,  
C09K003/16

## ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an antistatic agent useful for films, sheets, etc., readily showing antistatic effects, having excellent stability, comprising an electron transfer type bonded material, a reaction product of a specific polyamino compound and a semipolar organic boron compound.

CONSTITUTION: The objective antistatic agent comprising an electron transfer type bonded material obtained by reacting (A) a polyamino compound containing plural basic nitrogens in the main chain and/or side chain, composed of an adduct of polyethyleneimine with ethylene oxide with (B) a semipolar organoboron compound containing an atomic group shown by the formula  $(R<SB>_1</SB>)_n R<SB>_3</SB>$  where  $R$  is H, lower alkyl, lower alkoxy or lower alkoxy lower alkyl;  $n$  is 0 or 1).

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-252287

(43)公開日 平成4年(1992)9月8日

(51)Int.Cl.*	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 09 K 3/16	1 0 6	6917-4H		
C 08 K 5/55	K C E	7167-4J		
C 08 L 79/08	L R C	8830-4J		
C 09 K 3/16	1 0 2 A	6917-4H		
	1 0 3	6917-4H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-25438	(71)出願人 東洋紡績株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
(22)出願日 平成3年(1991)1月26日	(71)出願人 株式会社ボロンインターナショナル 東京都千代田区神田鍛冶町3丁目7番地
	(72)発明者 久世 勝朗 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡 績株式会社総合研究所内
	(72)発明者 多保田 規 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡 績株式会社総合研究所内
	(74)代理人 弁理士 植木 久一
	最終頁に続く

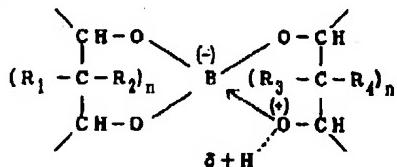
(54)【発明の名称】 帯電防止剤

(57)【要約】

優れている。

【構成】 主鎖および/または側鎖中に少なくとも2個以上の塩基性窒素を有するポリアミノ化合物と、下記化1で表わされる原子団を有する半極性有機ホウ素化合物とを反応させることによって得られる電荷移動型結合体よりなる帯電防止剤。

【化1】



(但し、式中R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>は夫々、同一或は異なって、水素、低級アルキル基、低級アルコキシル基、低級アルコキシ低級アルキル基である。)

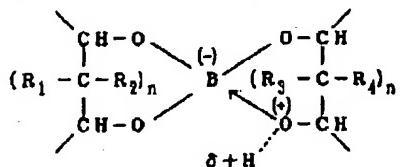
【効果】 従来の界面活性剤を用いた帯電防止剤と異なり、結合体自体の電荷移動性により帯電防止効果を得るものであるので、該結合体を配向させる必要がなく容易に帯電防止効果を発揮させることができ、また安定性も

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主鎖および／または側鎖中に少なくとも2個以上の塩基性空素を有するポリアミノ化合物と、下記化1で表わされる原子団を有する半極性有機ホウ素化合物とを反応させることによって得られる電荷移動型結合体よりなることを特徴とする帯電防止剤。

## 【化1】



10

(但し、式中R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>とR<sub>4</sub>は夫々、同一或は異なって、水素、低級アルキル基、低級アルコキシル基、低級アルコキシ低級アルキル基であり、nは0または1である。)

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は帯電防止剤に関するものであり、該帯電防止剤はフィルム、シート、各種プラスチック成形体、織維、布帛、紙及びこれらの複合品等の絶縁性材料の帯電防止に有用である。

## 【0002】

【従来の技術】 上記の様な絶縁材料が帯電すると、塵埃が付着して商品価値が低下する、或は製品同士が付着して取り扱いにくくなる等の静電気障害が起きる。そこでこの様な障害の発生を防止することを目的として各種帯電防止剤が使用されている。帯電防止剤には主として界面活性剤が用いられており、樹脂の成型時に混入させその一部を表面に移行させる内部練り込み法、或は製品に直接塗布する表面塗布法等により利用されている。界面活性剤による帯電防止効果は最表面に形成された親水性の層が空気中の水分を吸着し、該吸着された水分の分極効果及び界面活性剤自体の分極効果により薄い導電層が形成されることにより発揮されるものと考えられている。

【0003】 しかし内部練り込み法では表面に形成される界面活性剤層を最密充填状態とすることはできないので、表面固有抵抗を  $10^{10} \Omega$  以下（半導体域）とすることはできず、完全に無帯電な材料へ転換できない。またこの方法では材料に延伸、切断等の2次加工を施すと、新たに生じた面では界面活性剤の分布が少なくなつて静電気を生じるという欠点があり、根本的な電気特性の改質にはならない。

【0004】 また表面塗布法では、表面に形成される導電層を最密充填状態とすることが可能であり、吸着水膜を伴なうことにより十分な導電性を得ることができるが、低温度状態では帯電防止効果の低下が極しく、高温度状態では吸着水膜中の水の粒子が臨時的に極性基間に

50

2

入り込んで、表面の配向状態が乱され、次第に帯電防止効果が低下してしまうという欠点がある。

## 【0005】

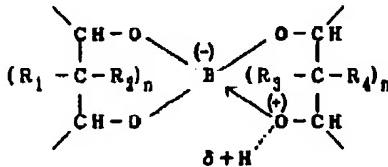
【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記のような事情に鑑みてなされたものであって、界面活性剤型帯電防止剤の帯電防止効果の不十分さと不安定さを解決しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の帯電防止剤は主鎖および／または側鎖中に少なくとも2個以上の塩基性空素を有するポリアミノ化合物と下記化2で表わされる原子団を有する半極性有機ホウ素化合物とを反応させることによって得られる電荷移動型結合体よりなることに要旨がある。

## 【0007】

## 【化2】



30

(但し、式中R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>とR<sub>4</sub>は夫々、同一或は異なって、水素、低級アルキル基、低級アルコキシル基、低級アルコキシ低級アルキル基であり、nは0または1である。)

## 【0008】

【作用】 本発明者らは上記課題を解決するための手段として、半極性有機ホウ素高分子化合物とモノアミンとの反応生成物からなる窒素-ホウ素コンプレックス（以下、N・Bコンプレックスと略す）が効果の安定した帯電防止剤となることを見出し先に出願した（特開平1-185329号）。しかし、その後更に検討を加えた結果、N・BコンプレックスにおけるN成分の原料としてポリアミノ化合物を使用すれば、更に優れた帯電防止効果が得られることを見出し、今回の発明に到達した。

40

【0009】 更に具体的に説明する。まずN・BコンプレックスのN成分の原料であるポリアミノ化合物とは主鎖および／または側鎖中に少なくとも2個以上の塩基性空素を有するものであり、例えばエチレンジアミン、ブロビレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ジメチルアミノプロピルアミン、フェニレンジアミン、トリレンジアミン、メチルイミノビスプロピルアミン、ビペラジン、ポリエチレンイミノ及びそのエチレンオキシド付加物、ブロビレンオキシド付加物或はエチレンオキシド-ブロビレンオキシド共付加物、トリエチレンジアミン、ポリビニルビリジン、ポリ（ジメチルアミノエチル）アクリレート、ポリ（ジメチルアミノエチル）メタリレート、ポリ（ジエチルアミノエチル）アクリレート、ポリ（ジエチルアミノエチル）メタクリレート、ポリ（ジメ

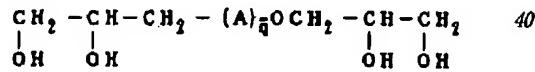
8

チルアミノプロピル) アクリルアミド、ポリ(ジメチルアミノプロピル) メタクリルアミド、ポリ(ジメチルアミノメチルスチレン)、ジアリルアミン-イソブチレン交互共重合体、ジアリルアミン-二酸化イオウ交互共重合体等が挙げられる。

【0010】一方B成分の原料としては前記化2で表わされる原子団を有する半極性有機ホウ素化合物を用いる。尚式中R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>及びR<sub>4</sub>の示す置換基における“低級”とは、炭素数1～6のものを指し、より好ましくは炭素数1～2個のものである。具体的な半極性有機ホウ素化合物としては、例えば油化学、第29巻、第12号、893～900頁(1980年)にて示された、2～3個の隣接ヒドロキシル基若しくはα位、γ位の位置関係で相対する2個のヒドロキシル基を有する多価アルコール残基からなる2:1型ポリオールポラート類のジ(グリセリン)ポラート及びその一価カルボン酸エステル、ジ(グリセリン)ポラートのアルキレンオキシド付加体及び一価カルボン酸エステル、ジ(カテコール)ポラート、ジ(1,2-ブロビレンジリコール)ポラート、ジ(1,3-ブロビレンジリコール)ポラート、ジ(1,3-ブチレンジリコール)ポラート、ジ(2-メチル-2,4-ペンタンジオール)ポラート、ジ(2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール)ポラート、ジ(2-エチル-1,3-ヘキサンジオール)ポラート、ジ(2-メトキシ-1,3-ブロビレンジリコール)ポラート、ジ(2-エトキシ-1,3-ブロビレンジリコール)ポラート、ジ(2-エチル-2-エトキシメチル-1,3-ブロビレンジリコール)ポラート、ジ(2-エチル-2-メトキシメチル-1,3-ブロビレンジリコール)ポラート、ジ(2-エチル-2-エトキシメチル-1,3-ブロビレンジリコール)ポラートあるいは特開昭63-37130号に開示された化合物、即ち

【0011】

【化3】



[式中、qは0または1で、q=1の時、Aは-(I)a-(Y)b-(Z)c-基(但し、XおよびZは1個の末端エーテル残基をもつ炭素数合計100以下の含酸素炭化水素基、Yは

【0012】

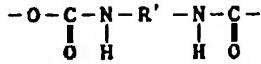
【化4】



(但し、Rは炭素数1～82の炭化水素基)もしくは

【0013】

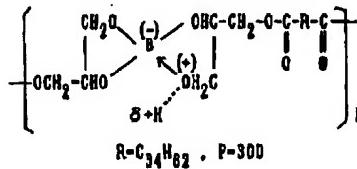
【化5】



(但し、R'は炭素数2～13の炭化水素基)であり、a、b、cは0または1である]にて表わされる化合物の1種若しくは2種以上を合計1モルに対して、ホウ酸若しくは炭素数4以下の低級アルコールのホウ酸トリエステルを1モルか、または無水ホウ酸を0.5モル反応させてトリエステル化反応を行なうか、または、ジ(グリセリン)ポラート若しくは中間にジ(グリセリン)ポラート残基を含む炭素数合計206以下のジオールの1種若しくは2種以上をポリエーテル化反応させるか、または、それらの1種若しくは2種以上を合計1モルに対して、炭素数3～84のジカルボン酸(以下、所定のジカルボン酸と称する)若しくは炭素数4以下の低級アルコールと所定のジカルボン酸とのエステル若しくは所定のジカルボン酸ハライド若しくは炭素数4～15のジイソシアート(以下、所定のジイソシアートと称する)の1種若しくは2種以上を合計1モル反応させることによって得られる例えば化6～化11に示される様な半極性有機ホウ素高分子化合物等を挙げることができる。

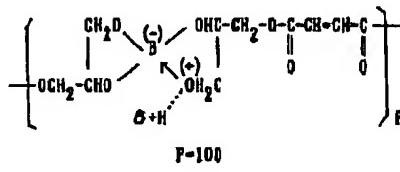
【0014】

【化6】



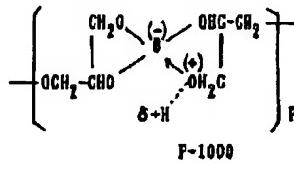
【0015】

【化7】



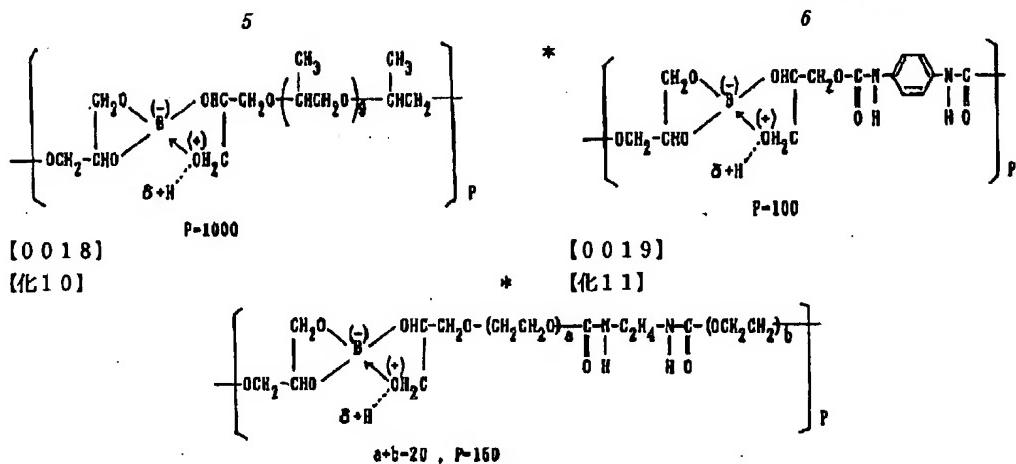
【0016】

【化8】



【0017】

【化9】



【0020】上記N成分及びB成分の原料を用いてN・Bコンプレックス型の電荷移動型結合体を製造するに当たっては種々の方法を採用することができるが、下記の条件を満足することが好ましい。

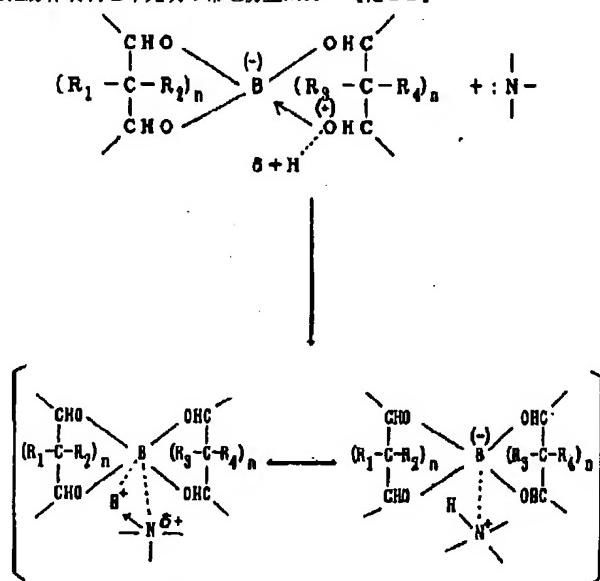
【0021】N成分中の塩基性窒素1個に対して、B成分中の半極性ホウ素が0.01～1個、好ましくは0.05～1個になるような仕込み割合とし、常圧下20～200℃、好ましくは50～150℃にて両成分を反応させる。尚その際、アルコール、エーテル、ケトン等の極性溶媒を添加すると、より容易に反応が進行する。

【0022】以上の様にして得られた電荷移動型結合体からなる本発明の帯電防止剤の使用方法について説明する。本発明の帯電防止剤も通常公知の帯電防止剤の使用方法と同様にして用いることができ、例えは、i) 対象とする絶縁体材料の成型時に添加する内部練り込み方式、ii) 質に成型された絶縁体材料を本発明の帯電防止剤で表面塗布する方法、iii) 半加工若しくは最終加工された絶縁体材料を本発明の帯電防止剤及びそれと相溶する高分子化合物との混合溶液で処理する外部永久帯電防止処理方式等の方式を採用することができます。

20 【0023】本発明の帯電防止剤の作用機構は明らかではないが、下記化12のように、半極性有機ホウ素化合物の半極性結合の部分と塩基性窒素とが結合することによってイオン対が形成され、生じた酸性プロトンがホウ素側と窒素側の両方に結合性を残す形で移動することにより共鳴構造を呈し、それと接触している絶縁体材料中で複数の電子の動きをもたらしてフェルミ準位を与え、半導体型の電気特性を示すものへと転換させ得る原動力になっているのであろうと推測される。

【0024】

【化12】



【0025】本発明の帯電防止剤は以上の様に構成され  
ており、従来の帯電防止剤に比べて耐熱温度が高いの

で、各種の絶縁体材料の加工温度に耐えることができ  
ており、従来の帯電防止剤に比べて耐熱温度が高いの  
50 用範囲が極めて広い。

【0026】また本発明の帯電防止剤は電荷移動型であるので、界面活性剤型帯電防止剤のように配向吸着が正確になされていないと帯電防止効果を示さないというもののではなく、塗布、塗工においても完全均一な処理面をつくるように注意する必要がないので加工も容易になる。更にこのことは長時間に亘って使用しても安定した帯電防止効果を得ることができる理由になっている。

【0027】更にまた本発明の帯電防止剤は、フィルムやシートに本帯電防止剤を塗布した場合に、片面に塗布するだけで塗布面のみならず反塗布面にも帯電防止効果が発現するという従来公知の帯電防止剤が有していない極めて魅力的な特徴を有しており応用範囲が極めて広い。

#### 【0028】

【実施例】以下に実施例及び比較例を示すが夫々の表面固有抵抗、摩擦帯電性及び強制帯電性は下記の方法で測定した。

#### 【0029】<表面固有抵抗>

タケグ理研社製固有抵抗測定器を用い印加電圧500V, 23°C, 50%RHの条件下で測定した。

#### 【0030】<摩擦帯電性>

(株)興亜商会製の京大化研式ロータリースタチックテスター(RST-201)を用い、JIS-L-1094に準拠して行なった。摩擦体はステンレス板を用い、\*

\*荷重500gf, 23°C, 50%RHの条件で1分間摩擦した直後の飽和帯電圧(V<sub>s</sub>)と30秒経過後の帯電圧(V<sub>t</sub>)を測定し、減衰率(D)を下記式で算出した。

$$D(\%) = V_s - V_t / V_s \times 100$$

#### 【0031】<強制帯電性>

宍戸商社製のスタチックオメストメーターを用い、23°C, 50%RHの雰囲気下で、試料2cmの高さにある放電電極に10KVの電圧をかけることにより試料を帯電させ、1分後に放電を中止した。試料上2cmの位置にある電位計で放電中止直後の帯電量(V<sub>s</sub>)および30秒後の帯電量(V<sub>t</sub>)を測定し、減衰率(D)を下記式で算出した。

$$D(\%) = V_s - V_t / V_s \times 100$$

#### 【0032】実施例1~17及び比較例1, 2

コロナ放電処理を施した12μの二軸延伸ポリエチレンフィルム(東洋紡績製E5100)のコロナ放電処理面に、表1及び表2に示される帯電防止剤A~Q及びスルホン酸ナトリウム塩よりなる市販のアニオン系帯電防止剤を水-イソプロパノール混液に夫々溶解した溶液を、乾燥後厚みが0.5μになるように塗布し、130°Cで30秒間乾燥した。

#### 【0033】

#### 【表1】

帯電防止剤			
記号	ポリアミノ化合物(A)	半極性有機ホウ素化合物(B)	(B)/(A)[当量比]
A	ジエチレングリコール付加物 (ジエチレングリコールの分子量約1800, 付加率約100%)	タ(ゲリリ)ホート	1/1
B	同上	同上	0.1/1
C	同上	タ(1,2-エチレンジカルボン)ホート	0.5/1
D	同上	タ(1,3-プロピレンジカルボン)ホート	1/1
E	同上	化Bの高分子化合物	0.2/1
F	ジエチレングリコール付加物 (ジエチレングリコールの分子量約1800, 付加率約100%)	タ(ゲリリ)ホート	0.2/1
G	同上	タ{2,2-(メチルメチル)-1,3-ビュタジカルボン}ホート	1/1
H	ジエチレングリコール(分子量約70,000)	タ(ゲリリ)ホート	1/1

#### 【0034】

#### 【表2】

帯電防止剤			
記号	ポリアミノ化合物(A)	半極性有機ホウ素化合物(B)	(B)/(A) [当量比]
I	トリエチレンジアミン(分子量約70,000)	トリグリセリンジテート	0.2/1
J	同上	トリオキソカルボン酸ジテート	0.5/1
K	同上	化6の高分子化合物	1/1
L	トリエチレンジアミンのエチレンオキシド付加物(4モル付加体)	トリグリセリンジテート	1/1
M	エチレングリコール	同上	1/1
N	エチレングリコールのトリエチレンジアミン付加物 (トリエチレンジアミンの重合度5~7)	同上	1/1
O	同上	化8の高分子化合物	1/1
P	ビニロンのトリエチレンジアミン付加物 (トリエチレンジアミンの重合度5~7)	トリ(1,2-エチレンジアミン)ジテート	1/1
Q	トリ(2-ヒドロキシエチル)アクリレート	同上	1/1

\*【0035】得られた塗布フィルム及び塗布前のフィルム \*【0036】  
ムの塗布面及び反塗布面の特性を表3及び表4に示す。 \*20 【表3】

帯電防止剤の種類	表面固有抵抗 (Ω/cm²)	塗布面のフィルム特性				反塗布面のフィルム特性				
		摩擦帶電性		強制帶電性		表面固有抵抗 (Ω/cm²)	摩擦帶電性		強制帶電性	
		飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)		飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)
実施例1	Δ	4.5×10⁷	0	—	0	>10¹⁰	0	—	50	100
実施例2	B	1.8×10¹⁰	0	—	500	100	>10¹⁰	0	—	500
実施例3	C	2.0×10⁹	0	—	200	100	>10¹⁰	0	—	200
実施例4	B	5.2×10⁷	0	—	0	>10¹⁰	0	—	100	100
実施例5	E	2.5×10¹⁰	0	—	700	100	>10¹⁰	0	—	500
実施例6	F	5.0×10⁸	0	—	200	100	>10¹⁰	0	—	500
実施例7	G	5.8×10⁷	0	—	0	>10¹⁰	0	—	100	100
実施例8	H	2.5×10⁶	0	—	0	>10¹⁰	0	—	200	100
実施例9	I	5.0×10¹⁰	50	95	1000	90	>10¹⁰	100	90	1000

【0037】

【表4】

塗布フィルム特性											
	帯電防止剤の種類	塗布面のフィルム特性						反塗布面のフィルム特性			
		表面固有抵抗 (Ω/cm²)	摩擦帶電性		強制帶電性		表面固有抵抗 (Ω/cm²)	摩擦帶電性		強制帶電性	
			飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)		飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)
実施例10	J	$1.8 \times 10^9$	0	—	150	100	$>10^{16}$	0	—	150	100
実施例11	K	$8.0 \times 10^8$	0	—	200	100	$>10^{16}$	0	—	150	100
実施例12	L	$8.3 \times 10^7$	0	—	0	—	$>10^{16}$	0	—	100	100
実施例13	M	$2.5 \times 10^{10}$	50	15	1000	95	$>10^{16}$	100	10	1000	90
実施例14	N	$1.0 \times 10^8$	0	—	0	—	$>10^{16}$	0	—	100	100
実施例15	O	$3.2 \times 10^9$	0	—	200	100	$>10^{16}$	50	100	800	100
実施例16	P	$1.5 \times 10^8$	0	—	0	—	$>10^{16}$	0	—	100	100
実施例17	Q	$1.8 \times 10^{10}$	50	10	1000	90	$>10^{16}$	50	15	1000	90
比較例1	—	$>10^{16}$	1000	0.8	4100	2	$>10^{16}$	1000	0.8	4000	0
比較例2	市販品	$3.3 \times 10^{10}$	100	17	1000	85	$>10^{16}$	1000	0.8	4000	0

\* スルホン酸ナトリウム塗り上りなるアニオン系帯電防止剤

【0038】これらの実施例で得られた塗布フィルムはいずれも、塗布前のもの（比較例1）より非常に優れた帯電防止性を有していた。

【0039】また本実施例で得られた塗布フィルムは、反塗布面も帯電防止性を有しており、片面の塗布のみで塗布フィルムの全体に帯電防止性が付与できるという極めて興味ある特性を有していた。すなわち反塗布面の表面固有抵抗は通常のポリエチレンフィルムと同様のレベルであったが、摩擦帶電性および強制帶電性は塗布面と同レベルに向上了していた。

【0040】また比較例2のフィルムは、塗布面は比較\*30 【表5】

20\*的良好な帯電防止性を有するが、反塗布面は帯電防止性が全く付与されず、本発明の帯電防止剤に比べ性能が著しく劣っていた。

#### 【0041】実施例18～25及び比較例3

表1及び表2に示される各帯電防止剤と水分散型ポリエステルバインダー（東洋紡績製バイロナール樹脂）とを2:8の重量比で混合した溶液及びバイロナール樹脂のみを、実施例1と同様に塗布した。得られたフィルムの特性を表5に示す。

#### 【0042】

フィルム特性											
	帯電防止剤の種類	塗布面のフィルム特性						反塗布面のフィルム特性			
		表面固有抵抗 (Ω/cm²)	摩擦帶電		強制帶電		表面固有抵抗 (Ω/cm²)	摩擦帶電		強制帶電	
			飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)		飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)
実施例18	A	$2.5 \times 10^{10}$	0	—	500	100	$>10^{16}$	0	—	200	100
実施例19	B	$3.8 \times 10^{10}$	0	—	800	90	$>10^{16}$	0	—	800	90
実施例20	C	$1.0 \times 10^{11}$	50	60	2000	50	$>10^{16}$	50	75	1800	60
実施例21	D	$9.5 \times 10^{10}$	50	85	1500	80	$>10^{16}$	50	80	1500	80
実施例22	E	$5.0 \times 10^{11}$	200	50	3000	35	$>10^{16}$	300	50	2800	32
実施例23	F	$1.0 \times 10^{11}$	50	85	2000	85	$>10^{16}$	50	85	2000	65
実施例24	G	$5.8 \times 10^{11}$	100	70	2500	42	$>10^{16}$	80	75	3000	40
実施例25	H	$1.2 \times 10^{11}$	100	75	2300	60	$>10^{16}$	150	70	2000	30
比較例3	—	$>10^{16}$	1000	0.7	4100	2	$>10^{16}$	1000	0.8	4000	1

【0043】これらの実施例で得られた塗布フィルムは

が得られなかった。

いずれも優れた帯電防止性を有していた。一方バイロナール樹脂のみを塗布した比較例では十分な帯電防止効果

#### 【0044】実施例26～29及び比較例4

50 25 μの二軸延伸ポリプロピレンフィルム（東洋紡績製

13

14

バイレンフィルムP 2601)に各種帶電防止剤の水-イソプロパノール溶液を塗布し、100°Cで60秒間乾燥し得た(塗布厚みは乾燥後で0.5 μ)。得られた塗布\*

\* フィルム及び塗布前のフィルムの特性を表6に示す。

【0045】

【表6】

帶電防止剤の種類	表面固有抵抗 (Ω/cm²)	塗布面のフィルム特性				反塗布面のフィルム特性					
		摩擦帶電		強制帶電		摩擦帶電		強制帶電			
		飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帶電圧 (V)	減衰率 (%)		
実施例6	A	4.6×10⁷	0	-	0	-	>10¹⁰	0	-	100	100
実施例7	G	5.5×10⁷	0	-	0	-	>10¹⁰	0	-	50	100
実施例8	H	2.5×10⁸	0	-	50	100	>10¹⁰	0	-	200	80
実施例9	K	9.5×10⁹	0	-	250	100	>10¹⁰	50	100	500	65
比較例4	-	> 10¹⁰	1300	0	4400	0	>10¹⁰	1200	0	4300	0

【0046】これらの実施例で得られた塗布フィルムは、いずれもポリエステルフィルムを使用した時と同様に優れた帶電防止性を有していた。

#### 【0047】実施例30及び比較例5

低密度ポリエチレンペレット(平均分子量約20万)100部に対して、表2に示した帶電防止剤Aを1部を混和させた後、2軸混練押出し機を用いて160°Cで押出成型し、厚さ50μmのフィルムを得た。本実施例で得られたフィルム及び帶電防止剤Aを使用せずに作成したフィルムの特性を表7に示す。

#### 【0048】

【表7】

	実施例30	比較例5
表面固有抵抗 (Ω/cm²)	3.2 × 10¹⁰	> 10¹⁰
摩擦帶電性 飽和帶電圧 (V) 減衰率 (%)	38 100	1300 0
強制帶電性 飽和帶電圧 (V) 減衰率 (%)	1120 100	4200 0

20 本実施例で得られたフィルムは優れた帶電防止性を有していました。  
 【0049】  
 【発明の効果】本発明は以上の様に構成されており、N・Bコンプレックス由来のイオン対の作用により帶電防止効果を得るものであるので、従来の界面活性剤を用いたものと異なり界面において配向させる必要がなく容易にその効果を得ることができ、安定性にも優れている。また塗布して用いる場合でも塗布面だけでなく反塗布面にも帶電防止効果を付与できるという優れた特性を有している。

30

フロントページの続き

(72)発明者 浜中 博義

千葉県八千代市大字村上1113番地1